

E.58/3

(DISTRIBUCION RESTRINGIDA)

NACIONES UNIDAS

UNIVERSIDAD DE CHILE

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

Curso de 1958

TASAS DE REPRODUCCION, INCREMENTO Y NATALIDAD

COSTA RICA - 1950

por

PILAR FONSECA A.

2518

Diciembre de 1958

Este trabajo está sujeto a modificaciones. Se reproduce para consulta exclusiva del personal docente y estudiantes del Centro Latinoamericano de Demografía.



## INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como propósito principal obtener las tasas de reproducción para Costa Rica a base de los datos del Censo de 1950 y mediante las relaciones matemáticas desarrolladas en la teoría de la reproducción, pasar a las tasas de incremento y natalidad. Estas últimas, particularmente, ocupan el mayor interés ya que se las obtendrá a base de los datos censales y no de los nacimientos mismos, lo cual tiene la ventaja de eliminar las fuentes de error propias del registro de los nacimientos, tales como omisiones o duplicación de las inscripciones.

"Las tasas de reproducción indican el límite extremo del crecimiento de la población que terminaría por producirse si las tasas de fecundidad de una época dada se mantuvieran y si la mortalidad de las mujeres en edades fértiles fuese nula".\*

De esta definición se desprende la importancia de su estudio y su uso práctico en todos los países, especialmente en aquellos que, como Costa Rica, están llevando a cabo una serie de programas de mejoramiento social, para lo cual requieren, indudablemente, información fidedigna sobre la realidad presente y la probable tendencia futura de la población.

### Método de trabajo

Para el cálculo de la tasa neta de reproducción se ha utilizado el llamado Índice de Reemplazo de Thompson, conocido bajo la siguiente expresión:

$$J = \frac{q_1}{q_2}$$

siendo J igual a la tasa neta de reproducción; donde

$q_1$  representa una relación entre las niñas de 0 a 4 años de edad con las mujeres censadas entre ciertos límites de edad, en el caso de Costa Rica de 18 a 49 años. (Estos límites se obtienen comparando la edad promedio de las niñas con la edad promedio de las mujeres de modo que la diferencia entre ambas sea igual o muy aproximada al intervalo medio entre dos generaciones; en el caso de Costa Rica este intervalo se estima en 28 años) y

$q_2$  corresponde a una relación del mismo tipo de la anterior en una población estacionaria cuyo nivel sanitario corresponda a la población considerada.

Como se puede observar, no entran en juego los nacimientos, pero sí datos censales que evidentemente requieren un estudio previo.

### Análisis de los datos censales:

En el presente trabajo fueron considerados dos aspectos principales: 1) La atracción notoria por ciertos dígitos (0 y 5 especialmente) y 2) la omisión censal en la población femenina, particularmente en el grupo de 0-4 años.

La preferencia de dígitos puede observarse en los siguientes resultados obtenidos mediante la aplicación del Índice de Myers\*\* a la población costarricense censada en 1950:

\* Anuario Demográfico de las Naciones Unidas, 1954, Pág. 26.

\*\* R.J. Myers, índice reproducido en Handbook of Statistical Methods for Demographers.

<u>Dígito de edad</u>	<u>%</u>	<u>Desviación de 10</u>
0	15.83	5.83
1	6.59	3.41
2	10.09	0.09
3	8.95	1.05
4	9.30	0.70
5	12.16	2.16
6	8.93	1.07
7	8.52	1.48
8	10.78	0.78
9	8.85	1.15

El índice de preferencia total es de 17.72 y está constituido por la suma de los valores absolutos de las diferencias con 10.

Como estas atracciones afectan mucho la distribución de la población por grupos quinquenales de edad, fué necesario hacer una redistribución de la misma para lo cual se le ajustó una parábola de segundo grado mediante la fórmula:

$$1/16 (-S_{-2} + 4S_{-1} + 10S_0 + 4S_1 - S_2)$$

expuesta en el Manual III de las Naciones Unidas\*. Una vez ajustados los grupos quinquenales se obtuvo la población ajustada por edad individual mediante la aplicación de los coeficientes de Greville.

Con la población femenina ya ajustada se pasó al segundo aspecto: omisión censal en el grupo 0-4 años. El procedimiento seguido fué el de "rejuvenecer" la población femenina total censada en 1950, de modo que se obtuviera una población teórica para 1945, es decir, cinco años antes del censo. Este método consiste en aplicar a la población censada relaciones de sobrevivencia correspondientes al nivel de la mortalidad del período al cual se quiere llevar la población; en este caso, alrededor de 1945, para lo cual se tomó en consideración la mortalidad general e infantil observada durante los años 1943 a 1947, según las estimaciones oficiales que dan para esos años los valores siguientes:\*\*

<u>Año</u>	<u>Mortalidad general</u>	<u>Mortalidad infantil</u>
1943	17.7	116.8
1944	16.7	125.0
1945	15.5	110.1
1946	13.9	101.6
1947	14.9	84.4

Puede notarse una tendencia a la baja de la mortalidad, tanto general como infantil. En cuanto a las tasas de mortalidad infantil, especialmente, las fluctua-

\* Métodos para preparar proyecciones de población, Estudios sobre población No. 25, ST/SCA/Serie A, pág. 12.

\*\* Principales Hechos Vitales ocurridos en Costa Rica, No. 17, Año 1957, Pág. 20, Cuadro 7.

ciones que se observan es probable que obedezcan a variantes en el registro de las defunciones o de los nacimientos (ya que éstos sirven de denominador en el cálculo de la tasa de mortalidad infantil), sin negar que también estas tasas hayan bajado en vista del mejoramiento del nivel sanitario, extensión de los servicios asistenciales de salubridad pública, seguro social, etc.

Después de este análisis, se seleccionaron las relaciones de sobrevivencia correspondientes a un nivel de mortalidad cuya esperanza de vida al nacimiento es de 50 años, en las Tablas Modelo de las Naciones Unidas, Manual III \*, ya que no hay tablas de vida para la población costarricense alrededor de 1945.

El cuadro I, columnas 4 y 5, muestra las cifras de la población teórica de Costa Rica en el año 1945; se supone luego que los porcentajes de población en cada grupo de edad (columna 6) estimados en 1945 se mantienen en el Censo de 1950, la diferencia se atribuye a sub-enumeración censal. Con este supuesto, la población femenina censada en el grupo de 0-4 años resultó ser inferior a la esperada en el mismo grupo en 1334 niñas, es decir, aproximadamente en un 2%.

Cabe mencionar que la Dirección General de Estadística y Censos de Costa Rica obtuvo cifra muy semejante para la omisión censal en todo el país mediante la revisión de una muestra representativa de las boletas censales.

Tanto en el cálculo del Índice de Thompson para todo el país, como para las provincias, este porcentaje de omisión censal será tenido en cuenta.

#### Selección de la población estacionaria:

Una vez obtenidas las cifras ajustadas que nos permiten relacionar las niñas de 0-4 años con las mujeres de 18-49, se pasó a escoger la población estacionaria adecuada al nivel de la mortalidad en Costa Rica en la época del censo (1950); para esto se tomó en cuenta la mortalidad general e infantil por provincias durante los años 1948-1952 cuyas tasas pueden verse en el cuadro siguiente:

(Ver página siguiente)

---

\* Métodos para preparar proyecciones de población, "Estudios sobre población" No. 25, ST/SOA/ Serie A pág. 84.

Mortalidad General e Infantil por Provincias

Costa Rica 1948-1952 \*

Mortalidad General:

	1948	1949	1950	1951	1952
Costa Rica	13.2	12.7	12.2	11.5	11.6
San José	11.4	11.5	10.7	9.6	10.0
Alajuela	11.6	12.5	12.3	12.4	11.1
Cartago	11.0	12.2	13.5	11.6	12.2
Heredia	11.0	12.2	11.9	11.4	10.0
Guanacaste	10.0	7.1	10.0	9.5	10.9
Puntarenas	21.3	19.8	14.2	15.4	16.9
Limón	14.1	15.1	15.8	16.7	14.8

Mortalidad Infantil:

	1948	1949	1950	1951	1952
Costa Rica	92.1	97.4	90.2	87.2	80.2
San José	87.8	89.5	81.4	67.4	58.4
Alajuela	99.0	95.0	95.2	100.1	81.3
Cartago	97.9	114.2	103.0	103.6	95.7
Heredia	111.7	119.9	103.7	101.5	77.6
Guanacaste	78.4	81.5	83.2	75.9	81.6
Puntarenas	96.2	100.0	90.2	106.6	119.5
Limón	80.0	98.1	88.8	91.6	102.3

\* Las tasas por provincias correspondientes a los años 1948-49 y 1950 han sido estimadas por la autora en base al número de defunciones inscritas por provincia, ya que no se tienen estimaciones oficiales de tasas específicas para esos años. Las de 1951 y 1952 fueron tomadas del Anuario Estadístico de C.R. 1951-1952, pág. 18, cuadro 6.

La observación de estas cifras sugiere que por lo menos para la época censal el registro de defunciones no fuera del todo completo; se observa por ejemplo como las tasas correspondientes a la provincia de Guanacaste son en todos los años (aún en la actualidad), inferiores a las de la capital y otras provincias cuyo nivel sanitario está reconocido ampliamente como superior al de aquella.

Fueron estudiados además algunos índices que pueden estar en alguna forma relacionados con el nivel de la mortalidad, por ejemplo el de alfabetismo, en el supuesto de que a mayor nivel cultural corresponde un registro más completo de los hechos vitales, pues una mayor parte de la población está en condiciones de reconocer su importancia. Asimismo, se analizó el de densidad de población en la hipótesis de que a medida que las poblaciones están más concentradas las facilidades para el registro de los hechos vitales son mayores.

A juzgar por los resultados obtenidos era de esperar un mayor nivel de la mortalidad en provincias como Guanacaste cuyas condiciones de vida son muy semejantes a las de Puntarenas y Limón. El siguiente cuadro muestra las cifras a que se refiere este comentario:

	<u>Índice de Alfabetismo</u>	<u>Densidad de población</u>
Costa Rica	73.76	15.7
San José	84.37	57.5
Alajuela	76.13	15.7
Cartago	76.63	38.7
Heredia	88.28	17.9
Guanacaste	67.50	8.5
Puntarenas	70.87	7.8
Limón	79.83	4.4

Estas observaciones llevaron a considerar tasas de mortalidad un poco más elevadas que las estimadas para 1950 con base en los datos oficiales de defunciones y población (pág. 4). Los niveles seleccionados para el año 1950 fueron los siguientes:

	<u>Tasa de mortalidad</u>	<u>e<sub>0</sub> **</u>
Costa Rica	14.5	52.5
San José *	11.0	55.0
Alajuela	14.0	52.5
Cartago	14.0	52.5
Heredia	14.0	52.5
Guanacaste	16.0	50.0
Puntarenas	16.0	50.0
Limón	16.0	50.0

\* Capital de la República

\*\* Esperanza de vida al nacimiento.

En general, puede decirse que las provincias ubicadas en la llamada "meseta central", a saber: San José, Alajuela, Cartago y Heredia, tienen condiciones sa-

nitarias y climáticas muy semejantes; en cuanto a las provincias restantes también puede decirse que tienen una gran similitud entre ellas.

Previas las consideraciones que se han hecho en los párrafos anteriores, se procedió a seleccionar los valores Lx (número de sobrevivientes dentro de los grupos de edad de la población estacionaria) que se utilizaron en el cálculo del Índice de Thompson para todo el país y para las provincias. Estos valores fueron tomados del Manual III de las Naciones Unidas ya mencionado (pág. 83).

#### Resultados obtenidos

El Índice de Thompson, como se dijo, da una estimación de la tasa neta de reproducción; los resultados obtenidos para Costa Rica son los siguientes: (Cuadro II).

	<u>Tasa neta de reproducción</u>
Costa Rica	2.160
San José	1.921
Alajuela	2.391
Cartago	2.319
Heredia	1.954
Guanacaste	2.592
Puntarenas	2.241
Limón	2.024

Ahora bien, con base en la proposición matemática hecha por A. Lotka\* en el desarrollo de la ecuación de la reproducción, pasamos a la tasa de incremento mediante la expresión matemática siguiente:

$$R(o) = e^{rT_r} \quad r = \frac{\log_e R(o)}{T_r}$$

R(o) = tasa neta de reproducción

r = tasa de incremento

T<sub>r</sub> = intervalo medio entre dos generaciones (estimado en 28 años para Costa Rica)\*\*

Las tasas de incremento que resultan de la aplicación de esta fórmula son las siguientes:

\* Théorie Analytique des Associations Biologiques, Alfred J. Lotka, 1939.

\*\* Esta estimación se hizo calculando en primer término la edad media de las madres, a partir de las tasas específicas de fecundidad para 1956 que resultó ser de 27.37 años y considerando que el intervalo medio entre dos generaciones es aproximadamente un año más de esta edad media.



Costa Rica	0.0275
San José	0.0233
Alajuela	0.0311
Cartago	0.0300
Heredia	0.0239
Guanacaste	0.0340
Puntarenas	0.0288
Limón	0.0252

Finalmente, podemos pasar a una aproximación de la tasa de natalidad sumando las tasas de incremento y las de defunción que, como se desprende de lo expuesto en las páginas 6 a 9, fueron estimadas en: 11.0 para San José, 14.0 para Alajuela, Cartago y Heredia, 16.0 para Guanacaste, Puntarenas y Limón y 14.5 para el total del país (tasas por mil habitantes). Los resultados para 1950 son los siguientes:

Tasas de natalidad estimadas y oficiales para 1950

	<u>Estimadas</u>	<u>Oficiales*</u>
Costa Rica	42.0	45.9
San José	34.3	42.5
Alajuela	45.1	45.4
Cartago	44.0	45.6
Heredia	37.9	40.5
Guanacaste	50.0	47.5
Puntarenas	44.8	58.9
Limón	41.2	46.8

Comentario

En general, estas cifras estimadas de natalidad difieren de las tasas oficiales publicadas para el año 1950 y también de las correspondientes a los dos años anteriores y posteriores al censo, para los cuales la Dirección General de Estadística y Censos publica las siguientes cifras:\*

	<u>1948</u>	<u>1949</u>	<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>
Costa Rica	43.9	43.6	45.9	46.8	53.6
San José	39.1	40.7	42.5	44.4	57.5
Alajuela	45.3	48.0	45.4	44.0	47.5
Cartago	43.0	43.4	45.6	44.0	49.6
Heredia	37.6	39.7	40.5	40.1	42.1
Guanacaste	49.8	38.2	47.5	51.5	55.5
Puntarenas	53.4	52.0	58.9	59.8	62.2
Limón	47.1	45.3	46.8	50.9	51.1

Es posible asumir que estas tasas estén sobre-estimadas, bien como consecuencia de una duplicación en el registro de nacimientos o más probable aún por ser demasiado amplio el número de años que se toma en cuenta para efectos de compensación en el registro tardío de nacimientos.

\* Anuario Estadístico 1951-52, pág. 21, cuadro 10.

En efecto, las tasas oficiales de natalidad se estiman relacionando el número total de nacimientos inscritos durante el año en consideración y se puede observar que muchas de esas inscripciones corresponden a nacimientos ocurridos hasta diez años atrás. Por ejemplo, para estimar la tasa de natalidad de 1957 se relacionan 59.462 nacimientos inscritos con la población estimada al 30 de junio de ese mismo año; de esos 59.462 nacimientos 6.692 corresponden a hechos ocurridos antes de 1927; 2.740 anteriores a 1940, cifras que representan un 11.4 y un 4.6% respectivamente del total de inscripciones de 1957; la tasa oficial de natalidad publicada para 1957 es de 57.6 por mil para todo el país.\*

La hipótesis de que los nacimientos que quedan sin inscribir se compensan con estos registros tardíos no parece conducir a resultados muy exactos, pues se debe pensar que los porcentajes de inscripción tardía pueden ir disminuyendo, aún de un año para otro, según que la población cuente con mayores facilidades para hacerlo o bien como consecuencia de un adelanto cultural que repercuta en una mayor conciencia de los deberes cívicos.

Asimismo, puede admitirse que la inscripción de esos nacimientos ocurridos en fecha lejana origina frecuentes duplicaciones como se ha admitido por ejemplo para algunos años pre-electorales (obsérvese que la tasa de natalidad pasa de 46.8 en 1951 a 53.6 en 1952, año pre-electoral).

Por otra parte, como las estimaciones de población de Costa Rica se hacen a base del aumento vegetativo, es posible también que tasas como las de mortalidad estén sub-estimadas, pues han sido calculadas en base a una población mayor de la real.

Hemos visto que la omisión censal en el grupo 0-4 años puede estimarse en un 2%, cifra a la cual se llega por varios métodos de análisis; siendo así, no puede considerarse como sub-estimada la tasa de natalidad obtenida a base de los datos censales, ya que ese porcentaje de omisión, como se dijo, fué tomado en cuenta en todos los cálculos del presente trabajo.

Para efectos de comparación puede mencionarse que la Dirección General de Estadística y Censos de Costa Rica publica en su boletín No. 17, "Principales Hechos Vitales Ocurridos en Costa Rica en 1957", Pág. 40, una estimación de las tasas neta y bruta de reproducción para ese mismo año, a base de los nacimientos inscritos después del censo de 1950, es decir, reduciendo el período de las inscripciones tardías. Las cifras así obtenidas son las siguientes:

<u>Tasa neta</u>	2.413	<u>Tasa bruta</u>	3.036
------------------	-------	-------------------	-------

De ellas se obtiene una tasa de incremento de 0.0315 y una tasa de natalidad de 42.5 por mil para todo el país (tomando en cuenta la mortalidad oficial). Como puede observarse, este resultado es notoriamente menor que el obtenido tomando en cuenta el total de inscripciones.

Con los datos disponibles actualmente, no es posible hacer el análisis de la reproducción y natalidad en base a consideraciones más amplias, como ser la edad de la madre al matrimonio o al nacimiento de su primer hijo, los intervalos intergenésicos, etc. Es de esperar, sin embargo, que dada la importancia que implica

\* Principales hechos vitales ocurridos en Costa Rica, No. 17, Año 1957, Pág. 21.

el estudio de la fecundidad en países en pleno proceso de desarrollo y planificación, se pueda contar en los años venideros con este tipo de datos que nos darán una medida más exacta, ya que los cálculos actuales han sido aplicados sin distinción a un grupo de mujeres cuyo comportamiento pueda variar en razón de su distinto nivel económico-social o cultural, por el número de hijos ya tenido y por muchos factores más que sería posible analizar ampliando las fuentes de información de que se dispone actualmente.

Cuadro I. Población Teórica de Costa Rica \* Año 1945

Grupos de edad	Población censada 1950**	P(a) 1943-1947 ***	Población teórica 1945	Distribución de la edad desconocida	% en c/grupo edad
0-4	65.154	0.9463	58.509	58.561	16.58
5-9	55.367	0.9828	49.462	49.506	14.02
10-14	48.611	0.9819	44.821	44.861	12.70
15-19	44.010	0.9745	39.691	39.726	11.25
20-24	38.679	0.9694	31.561	31.589	8.95
25-29	30.595	0.9674	25.668	25.691	7.27
30-34	24.830	0.9654	24.433	24.455	6.92
35-39	22.622	0.9622	19.277	19.294	5.46
40-44	18.548	0.9556	14.887	14.900	4.22
45-49	14.226	0.9437	11.946	11.957	3.39
50-54	11.274	0.9252	9.207	9.215	2.61
55-59	8.518	0.8949	7.430	7.437	2.11
60-64	6.649	0.8459	5.653	5.658	1.60
65-69	4.782	0.7710	3.942	3.946	1.12
70-74	3.039	0.6662	2.654	2.656	0.75
75-79	1.768	0.5369	3.701	3.704	1.05
80-84	1.147	0.3211			
85 y +	340				
Ed desc.	357		314		
Total	401.016		353.156	353.156	100.00

Estimación de la Subenumeración  
en el grupo 0-4 años:

$$401.016 \quad 16.58 = 66.488 \quad 66.488 - 65.154 = 1.334 \quad 1334/66.488 = 0.02$$

Omisión censal en el grupo 0-4: 2%

\* Población femenina

\*\* Ajustada a partir del grupo 10-14 mediante la fórmula  $1/16 (-S_{-2} + 4S_{-1} + 10 S_0 + 4 S_1 - S_2)$  Ver pág. 5.

\*\*\* Tomadas del Manual III (relaciones correspondientes a una esperanza de vida al nacimiento de 50 años).

Cuadro II. Tasas de reproducción, incremento, mortalidad y natalidad por provincias. Costa Rica, 1950.

	$q_1$	$q_2$	$R(o) = \frac{q_1}{q_2}$	$r = \frac{\text{Log}_e R(o)}{T_r(28)}$	$d$ o/oo	$b = r+d$ o/oo
			*	**	***	****
Costa Rica	0.39918	0.18431	2.160	0.0275	14.5	42.0
San José	0.34656	0.18049	1.921	0.0233	11.0	34.3
Alajuela	0.44196	0.18431	2.391	0.0311	14.0	45.1
Cartago	0.42852	0.18481	2.319	0.0300	14.0	44.0
Heredia	0.36120	0.18431	1.954	0.0239	14.0	37.9
Guanacaste	0.49177	0.18967	2.592	0.0340	16.0	50.0
Puntarenas	0.42505	0.18967	2.241	0.0288	16.0	44.8
Limón	0.38384	0.18967	2.024	0.0252	16.0	41.2

\* Tasa neta de reproducción.

\*\* Tasa de incremento.

\*\*\* Tasa de mortalidad, estimadas (ver páginas 6 a 9).

\*\*\*\* Tasa de natalidad estimada a base de los datos censales.

Informe sobre el proyecto de investigación llevado adelante por la becaria:  
Pilar Fonseca A.

El proyecto tiene por objetivo estimar tasas de reproducción, incremento y natalidad de Costa Rica, alrededor de 1950. Tiene también como finalidad comparar estos resultados, deducidos de datos censales exclusivamente, con las tasas demográficas oficiales obtenidas utilizando las estadísticas de defunciones y nacimientos, como una evaluación de las mismas.

La metodología aplicada comprende primeramente una corrección de los datos censales, y luego una estimación de tasas demográficas con métodos clásicos (Índice de Thompson, relaciones fundamentales de población estables), de modo satisfactorio. Los resultados a que se llega parecen consistentes.

Por lo que antecede, y considerando asimismo la exposición oral, considero que el trabajo puede calificarse de: BUENO

Profesor Juan Carlos Elizaga

Comentarios sobre el trabajo de la Srta. Pilar Fonseca A. "Tasas de reproducción, incremento y natalidad. Costa Rica, 1950"

En países donde las estadísticas demográficas son poco fidedignas, el demógrafo debe sospechar, de manera casi sistemática, de las cifras oficiales y procurar obtener estimaciones por todos los métodos indirectos de los cuales puede disponer. Esto requiere un buen conocimiento de la teoría y mucha práctica en la aplicación.

Un excelente ejemplo de esta actitud se encuentra en el trabajo de la Srta. Pilar Fonseca. Se trataba de obtener una estimación de la tasa de natalidad de Costa Rica, en 1950, en base a los datos censales, sin utilizar las cifras publicadas de los nacimientos. Para este propósito se hicieron correcciones en la estructura por edades, tal como aparece en el censo (declaraciones inexactas de las edades, subregistro de los niños, etc.) y luego, se aplicó el índice de Thompson, con todas las precauciones que requiere el empleo de este índice. Los resultados, por provincias, son de gran interés, y demuestran que las tasas oficiales de natalidad están sobrestimadas, a veces de manera marcada, a causa de frecuentes duplicaciones. Luego, se pudo obtener tasas de incremento corregidas y tasas de reproducción, utilizando el método de las poblaciones estables.

Muy buen trabajo, que demuestra cuán claros son, para la autora, los conceptos teóricos de la demografía formal y el interés que puede tener en la práctica. La presentación de los cálculos es concisa y lógica.

Profesor León Tabah

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILIP H. KATZ

1954-1955

1956-1957

1958-1959

1960-1961

1962-1963

1964-1965

1966-1967

1968-1969

1970-1971

1972-1973

1974-1975

1976-1977

1978-1979

1980-1981

1982-1983